Aus dem hygienischen Institut
der Königl. Tierärztlichen Hochschule in Hannover.
Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Dammann.

Ueber die Wirkung und Gedeihlichkeit der Mohnkuchen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen veterinär-medizinischen Fakultät

der

Universität Bern

vorgelegt von

August Kemner
Kreistierarzt in Wittlich.

1909.
Druck von W. Sicius, Neustadt a. Rbge.

Aus dem hygienischen Institut
der Königl. Tierärztlichen Hochschule in Hannover.
Direktor: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. D a m m a n n.

Ueber die Wirkung und Gedeihlichkeit der Mohnkuchen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen veterinär-medizinischen Fakultät

der

Universität Bern

vorgelegt von

August Kemner
Kreistierarzt in Wittlich.

ACAD. MED. BAT. BIBL.

1909.
Druck von W. Sicius, Neustadt a. Rbge.

Von der Fakultät auf Empfehlung von Herrn Geheimrat Dammann und auf Antrag von Herrn Prof. Dr. U. Duerst zum Drucke genehmigt.

Bern, den 27. Mai 1909.

Der Dekan:

Dr. Rubeli.

Meiner lieben Mutter
in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41540301_0086

Ueber die Wirkung und Gedeihlichkeit der Mohnkuchen

von

Kemner, Kreistierarzt in Wittlich.

Die Mohnkuchen nehmen bezüglich der Quantität des Verbrauchs gegenüber den meisten anderen Oelkuchenarten nur eine untergeordnete Stelle ein.

Immerhin finden sie in manchen Gegenden, besonders da, wo Mohn in umfangreichem Masse angebaut wird, auch im grossen als Kraftfuttermittel Verwendung. Namentlich ist dies in Süddeutschland der Fall.

Je nach der Herkunft der Saat unterscheidet man im Handel (die Futtermittel des Handels 1):

1. türkischen Mohnkuchen schwach grau
2. französischen „ dunkelbraun
3. deutschen „ grau
4. ostindischen „ hellgelb

Die bei weitem überwiegende Menge von Mohnsaaten stammt aus Ostindien, ein beträchtlicher Teil auch aus der Levante. Am geschätztesten und besten sind die westeuropäischen, am geringwertigsten und kleinsten die ostindischen Mohnsaaten.

Die Zusammensetzung der Mohnkuchen stellt sich nach C. Böhmer 2) im Mittel auf 10,85 Wasser, 35,72 Rohprotein, 12,22 Rohfett, 18,10 Nfreie Extraktstoffe, 11,5 Rohfaser und 11,61 Asche.

Wenn nun trotz des hohen Gehaltes an verdaulichen Nährstoffen und trotz des verhältnismässig billigen Preises und trotz des Umstandes, dass eine Verfälschung bis jetzt noch nicht

beobachtet ist (die Futtermittel des Handels 1), die Mohnkuchen sich nur weniger Beliebtheit als Kraftfutter erfreuen, so liegt der Grund hierfür hauptsächlich darin, dass von zahlreichen Autoren, wie aus folgenden Literaturangaben zu entnehmen ist, über schädliche Folgen nach Verfütterung von Mohnkuchen berichtet wird.

Literatur:

Bezirkstierarzt Kolb 3) berichtet, dass Kühe und Mastschweine nach Verfütterung von Mohnkuchen schläfrig und träge werden.

E. Pott 4) gibt an, dass die Mohnkuchen in Württemberg vorzugsweise als Mastfutter verabreicht werden, dass manche Landwirte 6—8 Pfd. pro 1000 Pfd. Lebendgewicht mit bestem Erfolg an Mastochsen pro Tag geben lassen. Jedoch hält P. dieses Quantum für zu hoch. Er empfiehlt ausserdem Vorsicht bei der Fütterung der Kuchen aus indischer oder türkischer Saat, da sie Opiumalkaloide enthalten können und übrigens auch den einheimischen Kuchen an Schmackhaftigkeit und Zuträglichkeit nachstehen sollen.

v. Knieriem 5) erwähnt, dass sich die Kuchen als Milchfutter gut bewähren, indem 1,5 kg als tägliches Beifutter zu 14 kg schlechten Wiesenheus pro Milchkuh eine erhebliche Steigerung des Milchertrages, grössere Gaben freilich eine Depression sämtlicher Lebensfunktionen bewirken.

Am besten eignen sich Mohnkuchen als Beigabe zu Mastfutter für aufwachsende Rinder, denen man periodisch selbst Mengen von 2—3 kg täglich pro Kopf mit gutem Erfolg verabreichen kann.

C. Böhmer 2) sagt, dass die Mohnkuchen, gereinigt, als ein sehr gutes, schmackhaftes und in mässigen Quantitäten auch gut bekömmliches Futtermittel angesehen werden müssen, das man den Rapskuchen an die Seite stellen kann. Nach andauernder Verabreichung der Kuchen zweifelhafter Qualität machen sich freilich mitunter die Wirkungen von Opiumalkaloiden bemerkbar. In Süddeutschland schreibt man gerade den aus indischem Roh-

material gewonnenen Mohnkuchen narkotische Wirkungen zu. Vorsichtshalber vermeidet man aus diesem Grunde die Verwendung von Mohnkuchen zur Aufzucht jeglicher Art von Jungvieh.

Nach einer Notiz in dem Buche „Der praktische Landwirt“ 6) verwendet man die Rückstände der Mohnsamen am besten als Futtermittel für Mastochsen, Masthammel und Mastschweine, weil sie den Fett- und Fleischansatz entschieden begünstigen. Die geringen narkotischen Wirkungen, welche manche Mohnsorten äusserten, können bei der Mästung nur von günstiger Wirkung sein.

Dammann 7) äussert sich in seinem Werk „Die Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haussäugetiere“ folgendermassen: Wie es scheint, empfehlen die Mohnkuchen sich mehr für Masttiere als für Milchvieh, und immer ist es geboten, Mass mit ihrer Verabreichung zu halten; denn wegen des zurückgebliebenen Opiums bringt ein reichlicher Genuss bei Rindern sowohl als auch bei Schweinen leicht Betäubung hervor, die in der Regel aber keine gefährlichen Folgen hat.

Nach Passon 8) zeichnen sich die Mohnkuchen in unverdorbenem Zustande durch grosse Schmackhaftigkeit aus und geben wegen ihrer Billigkeit so das rechte Mastfutter für jegliches Mastvieh.

Die bekannte Nebenwirkung, dass sie die damit gefütterten Tiere träge und schläfrig machen, spricht ja keineswegs dagegen, sondern sie unterstützt im Gegenteil die Mästung, weil infolge der in diesem Zustande eintretenden Ruhe der Fett- und Fleischansatz noch begünstigt wird.

An erwachsene Rinder, welche auf Mast gestellt sind, können zeitweise 2—3 kg pro Tag und Kopf mit recht zufriedenstellendem Erfolg verabreicht werden. Bei Aufzucht von Jungvieh muss man bei einer Fütterung mit Mohnkuchen Vorsicht walten lassen, besonders mit solchen, die aus indischer Saat geschlagen sind. Man hat häufig beobachtet, dass bei einer derartigen Fütterung die Tiere ausnehmend träge werden. Als Pferdefutter hat man Mohnkuchenschrot bis zu 1 kg pro Tag und Kopf mit gutem Erfolg gefüttert, grössere Gaben sind jedoch bei Tieren, von denen man andauernde Arbeitsleistung erwartet, gleichfalls wegen

der einschläfernden Wirkung nicht anzuraten. Bei Milchvieh muss man mit Mohnkuchenfütterung gleichfalls vorsichtig sein und zu grosse Gaben vermeiden. Wir finden also in dem Mohnkuchen ein Futter, das trotz seiner Billigkeit im allgemeinen eine heikle Verwendung verlangt und spezifisch nur als Beifutter für Masttiere geeignet ist.

Nach G. Linckh 9) verfüttert man Mohnkuchen an Pferde, Jungvieh, trächtige oder säugende Tiere überhaupt nicht, sonst erhalten Milchkühe und Masttiere, Rinder, Schafe, Schweine 1,5 kg auf 5 Zt. Lebendgewicht.

Kellner 10) berichtet, dass man nach der Verfütterung von Mohnkuchen des öftern eine auffallende Trägheit und Schläfrigkeit der Tiere bemerkt und diese mit einem geringen Gehalt an Opiumgift in Zusammenhang gebracht hat. Aus diesen Gründen gebietet sich nach ihm die Vorsicht, die sonst so schmackhaften Mohnkuchen von der Vorfütterung an empfindliche Tiere, wie Jungvieh, tragende Rinder und säugende Tiere und Pferde auszuschliessen und dieselben auf das Mastvieh, Rinder und Schafe zu beschränken.

Jedenfalls ist es nicht geraten, an Milchvieh mehr als 1 kg pro Tag und Kopf zu verfüttern.

Neben den mehr allgemein gehaltenen Angaben über den Wert der Mohnkuchenfütterung bei unsern Haustieren und den dabei erwähnten Störungen des Allgemeinbefindens, wie auffallender Trägheit und Schläfrigkeit, berichten verschiedene Autoren noch über spezifische nachteilige Wirkungen, die man nach Verabreichung von Mohnkuchen beobachtet haben will.

So können nach Angabe einiger Autoren (Kolb 3), Böhmer 2) und Passon 8) Bullen nach reichlicher Vorfütterung von Mohnkuchen völlig den Geschlechtstrieb verlieren. Auch Kühe sollen bei starker Fütterung (mehr als $1^1/_2$ kg pro Tag und Kopf) in ihrer Konzeptionsfähigkeit zurückgehen (Passon 8). Diese Wirkung haftet nach Passon 8) vornehmlich Mohnkuchen aus indischer Saat an. Sogar Verkalben der Milchkühe ist von einigen Landwirten auf die Fütterung von Mohnkuchen geschoben worden (Kolb 3). Nach einer Mitteilung Passons 8) werden Kälber stark mit Mohnkuchen ge-

fütterter Muttertiere leicht von Diarrhoe befallen. Sehr bedeutungsvoll erscheinen endlich die Berichte mehrerer Autoren über nachteilige Veränderungen der Milch sowohl in der Qualität als auch in der Quantität bei starker Verfütterung von Mohnkuchen (über 1½ kg pro Tag und Kopf). Auch die daraus gewonnene Butter soll in der Qualität verschlechtert werden.

So gibt Pott 4) ganz allgemein an, dass nach zu grossen Gaben von Mohnkuchen Milch und Butter im Geschmack leiden können.

Der praktische Landwirt 6) enthält eine Notiz, nach der bei stärkeren Gaben als 3 Pfd auf 1000 Pfd. Lebendgewicht Milch und Butter eine käsige Beschaffenheit erhalten.

v. Knieriem 5) fand in der Milch eines grösseren Viehbestandes statt 3,65% nur 2,67% Fett, als man Erdnusskuchen vollständig durch Mohnkuchen ersetzte; der Fettgehalt erhöhte sich wieder auf 3,26%, als man zu der alten Futterweise zurückkehrte.

Nach Passon 8) will man beobachtet haben, dass bei Verabreichung von mehr als 1½ kg die Milch eine bläuliche Farbe annimmt und das Abrahmen derselben erschwert wird. Milch und Butter nehmen dabei einen leeren Geschmack an; das frische Aroma geht verloren, und die Butter bekommt eine käsige Beschaffenheit. Auch im Milchertrag sollen die Kühe etwas zurückgehen.

Aehnlich äussert sich Kellner 10), nach dem die Mohnkuchen in grösseren Gaben den Fettgehalt der Milch stark herabsetzen und auch den Geschmack, die Farbe und die Abrahmfähigkeit beeinträchtigen sollen.

Dagegen behauptet G. Linckh 9), dass das Auftreten der bläulichen Farbe der Milch und mangelhaftes Abrahmen derselben nach Verfütterung von Mohnkuchen nicht sicher nachgewiesen ist; jedoch erzeugen nach L. die Mohnkuchen weiche Butter und weichen Speck. Aus den bisher angeführten Literaturangaben geht, kurz zusammengefasst, folgendes hervor:

„Die Mohnkuchen sind als ein wertvolles und bekömmliches Kraftfutter für Masttiere (Rinder, Schafe und Schweine) anzusehen;

jedoch dürfen hier nicht zu grosse Gaben verabreicht werden, weil sich darnach leicht bei den Tieren eine Art Betäubung, wie Trägheit und Schläfrigkeit einstellt, die allerdings in der Regel für Masttiere keine nachteiligen Folgen hat, im Gegenteil, wenn nur im mässigen Grade vorhanden, noch die Mästung unterstützen soll. Die bei den Tieren auftretende Trägheit und Schläfrigkeit führen die meisten Autoren auf die Wirkung von Opiumalkaloiden zurück. Man hat diese Symptome vornehmlich nach der Verfütterung von indischem Kuchen beobachtet.

Wegen der Wirkung der Opiumalkaloide vermeidet man vorsichtshalber die Verwendung von Mohnkuchen zur Aufzucht jeglicher Art von Jungvieh und zur Fütterung von Pferden. Für Milchkühe empfehlen sich Mohnkuchen höchstens in Gaben von $1^1/_2$ kg pro Tag und Kopf. Jedoch wird auch schon bei Verabreichung dieser Menge zur Vorsicht geraten. Grössere Gaben als $1^1/_2$ kg bedingen ausser der Trägheit und Schläfrigkeit eine Verminderung des Milchertrages und Veränderungen in der Qualität der Milch und der daraus gewonnenen Butter. So hat man bei der Milch eine bläuliche Farbe, ein Sinken des Fettgehaltes und eine Herabsetzung der Abrahmfähigkeit, bei Milch und Butter, ferner eine Beeinträchtigung des Geschmacks und käsige Beschaffenheit konstatieren können Einer (L i n c k h 9) behauptet, dass das Auftreten der bläulichen Farbe der Milch und mangelhaftes Abrahmen derselben nicht sicher nachgewiesen sei, dagegen erzeugen die Mohnkuchen nach ihm weiche Butter und weichen Speck.

Für säugende Muttertiere werden Mohnkuchen in grösseren Gaben ebenfalls als ein ungeeignetes Futtermittel bezeichnet, denn die Kälber stark mit Mohnkuchen gefütterter Muttertiere sollen leicht mit Diarrhoe befallen werden.

Hierzu kommt noch, dass man bei starker Verabreichung von Mohnkuchen bei Kühen mangelhafte Konzeptionsfähigkeit und bei männlichen Sprungtieren auffallenden Rückgang des Geschlechtstriebes bis zur völligen Sistierung beobachtet haben will.

Der Vollständigkeit wegen sei hier auch bemerkt, dass von einer Seite (K o l b 3) erwähnt wird, dass von einigen Landwirten sogar Verkalben der Milchkühe auf die Fütterung von

Mohnkuchen geschoben wird. Diesem letzteren Punkte darf man wohl von vornherein bezüglich seiner Richtigkeit nur wenig Wahrscheinlichkeit beimessen."

Entgegen den skizzierten mehr oder weniger ungünstigen Berichten äussern sich vereinzelte Autoren in recht zufriedenstellender Weise über die Mohnkuchenfütterung.

So haben sich nach Wolff 11) die Mohnkuchen bei der Milchproduktion in Gaben von 2—3 Pfd. pro Kopf und Tag recht gut bewährt und auch in etwas grösseren Gaben nachteilige Wirkungen auf Menge und Güte der Milch und das Allgemeinbefinden der Tiere nicht ausgeübt.

Kühn 12) hat einen Fütterungsversuch mit Mohnkuchen an Schnittochsen angestellt und keine unliebsame Nebenwirkung wahrgenommen, obwohl das Fütterungsquantum ziemlich reichlich war (2 kg pro Tag).

Auch sonst finden sich in der Literatur mehrere Berichte über sehr günstige Erfolge, die von Seiten praktischer Landwirte mit Mohnkuchen gemacht worden sind (ref. in dem Buche „Die Futtermittel des Handels" 1).

Das Buch „Die Futtermittel des Handels" 1) enthält ausserdem folgende sehr bemerkenswerte Notiz: „Solange nicht in einwandsfreier Weise die Schädlichkeit der Mohnkuchen bewiesen wird, müssen sie als ein wertvolles und bekömmliches Kraftfutter angesehen werden. Sowohl der hohe Gehalt an verdaulichen Nährstoffen als auch ganz besonders der Umstand, dass eine Verfälschung bis jetzt noch nicht beobachtet worden ist, sollte den Mohnkuchen eine höhere Wertschätzung, als ihnen im allgemeinen bis jetzt zuteil wird, sichern."

In Anbetracht der nach den Literaturangaben bestehenden nicht einheitlichen Auffassung über den Wert der Mohnkuchenfütterung und wegen der von zahlreichen Autoren erwähnten schädlichen Folgen nach Verabreichung von Mohnkuchen, hat mich Herr Geheimrat Dr. Dammann, Hannover, veranlasst, Fütterungsversuche an verschiedenen Tieren mit Mohnkuchen aus indischer Saat anzustellen und an Hand dieser in exakter Weise

zu prüfen, ob sich die in der Literatur aufgezählten nachteiligen Folgen wirklich nach grösseren Gaben von Mohnkuchen geltend machen.

Ich habe zu diesem Zweck Fütterungsversuche an 6 Kühen, 3 Schweinen und 2 Ziegen vorgenommen und dabei in erster Linie mein Augenmerk darauf gerichtet, ob nach grösseren Gaben von Mohnkuchen sich bei den Tieren Symptome der Betäubung, wie Schläfrigkeit und Trägheit, bemerkbar machen, und ob eventuell in der Milch der so gefütterten Kühe und Ziegen sich Opiumalkaloide nachweisen lassen. Ferner habe ich von Tag zu Tag die Milchmenge bestimmt und die Beschaffenheit der Milch hinsichtlich des Aussehens, Geschmacks, Fettgehaltes, spezifischen Gewichtes, Reaktion und der Abrahmungsfähigkeit geprüft; auch die Beschaffenheit der daraus gewonnenen Butter habe ich in einigen Fällen mit in den Bereich meiner Untersuchung gezogen. Daneben habe ich das Gewicht der Tiere vor und nach der Fütterung festgestellt. Endlich bot sich mir die Gelegenheit, die Wirkung der Milch einer mit Mohnkuchen gefütterten säugenden Kuh auf das Kalb zu prüfen. Zu diesen Fütterungsversuchen habe ich Kuchen aus indischer Saat benutzt und zwar deswegen, weil diese nach der Literatur als die schlechtesten gelten und sich bei ihnen gerade die schädlichen Wirkungen bemerkbar machen sollen.

Von diesem Gedanken ausgehend, habe ich es für unnötig erachtet, noch verschiedene andere Sorten zum Versuche heranzuziehen. Es ist ja eine bekannte Tatsache, dass die meisten der im Handel vorkommenden Mohnkuchen in neuerer Zeit relativ sehr wenige Kapselbestandteile enthalten, diejenigen indischer Provenienz wohl am meisten.

Weil nun aber, wie ich später noch ausführen werde, es die Kapselstücke sind, die die einzige Möglichkeit gewähren, dass Opium in die Kuchen hineingelangen kann, so glaube ich es für genügend erachten zu müssen, meine Untersuchungen nur auf die indischen, als die schlechtesten Mohnkuchen, zu beschränken.

Die indischen Kuchen habe ich von der Kraftfuttermittelhandlung H. Becker in Heilbronn bezogen. Sie enthalten nach den auf der Versuchs-Station des landwirtschaft-

lichen Vereins für Rheinpreussen zu Bonn ausgeführten Analysen 9,70 % Wasser, 38,00 % Protein, 10,70 % Fett, 19,40 % stickstofffreie Extraktstoffe, 10,15 % Rohfaser, 12,05 % Asche, 36,35 % Reineiweiss (Fällung durch Kupferhydroxyd). Sie waren technisch rein und von unverdorbener Beschaffenheit, Teile von Mohnkapseln liessen sich nur ganz vereinzelt nachweisen.

Eigene Versuche.

Einleitend zu meinen Versuchen möchte ich bemerken, dass das täglich verabreichte Mohnkuchenquantum nach der Zerkleinerung der Kuchen jedesmal am Abend vorher in Wasser eingeweicht worden ist; denn es stellte sich heraus, dass die Tiere in diesem Zustande die Mohnkuchen am liebsten verzehrten.

Die Fütterungsdauer, die täglich verabreichte Mohnkuchenmenge, das Ergebnis des täglich festgestellten Milchertrages und der vorgenommenen Untersuchung der Milch habe ich übersichtlich in Tabellen zusammengestellt. Zur Bestimmung des Fettgehaltes, des spezifischen Gewichtes und der Reaktion wurde bei den Kühen stets eine Probe von der Morgenmilch, bei den Ziegen die gesamte gut gemischte Tagesmilch verwandt.

I. Versuch an 2 Kühen.

Bei dem ersten Versuch lag mir vor allem daran, zunächst die Wirkung der Mohnkuchenfütterung auf das Allgemeinbefinden der Kühe, nebenbei die Höhe des Milchertrages und Aussehen und Geschmack der Milch zu prüfen und zum Schluss noch eine Untersuchung der Milch auf Opiumalkaloide vorzunehmen. Jede der beiden Kühe hat vor dem Beginn der Mohnkuchenfütterung pro Tag 4 Pfd. Roggenkleie, 4 Pfd. Steckrüben und ca. 10 Pfd. gutes Wiesenheu erhalten.

Anstatt der Roggenkleie wurde bei diesem Versuch Mohnkuchen, wie in der folgenden Tabelle ersichtlich ist, gegeben.

a. rote Kuh, 4—5 Jahr alt. b. fahle Kuh, 7—8 Jahr alt

Datum	Futter	Milchertrag	Milchertrag
11. XII. 1908	gewöhnliches Mohnkuchen	10 Liter	$7^1/_4$ Liter
12. „ „	1 Pfd. pro Kuh	8 „	5 „
13. „ „	2 „ „ „	8 „	5 „
14. „ „	3 „ „ „	10 „	6 „
15. „ „	4 „ „ „	$10^3/_4$ „	$7^1/_4$ „
16. „ „	5 „ „ „	11 „	$7^1/_2$ „
17 „ „	6 „ „ „	$11^1/_4$ „	$7^3/_4$ „
18. „ „	8 „ „ „	11 „	$7^1/_4$ „
19. „ „	10 „ „ „	$11^1/_4$ „	8 „
20. „ „	10 „ „ „	12 „	8 „
21. „ „	10 „ „ „	12 „	$8^1/_2$ „
22. „ „	10 „ „ „	12 „	$8^1/_2$ „

Das Gewicht der roten Kuh betrug vor dem Fütterungsversuch 800 Pfd., nach demselben 827 Pfd., das der fahlen Kuh entsprechend 599 Pfd., bezw. 630 Pfd. Während der Fütterungsdauer und auch nachher zeigten die beiden Kühe keinerlei Veränderungen in ihrem Allgemeinbefinden.

Insbesondere waren Symptome von auffallender Trägheit und Schläfrigkeit an keinem Tage bei ihnen festzustellen; sie waren genau so munter wie vorher.

Die Milch war während des Versuchs stets von gutem Geschmack und bot keine Veränderungen in der Farbe und Konsistenz. Sie liess sich auch zur Butterbereitung genau so gut wie zuvor verwerten. Die Butter selbst war von gutem Geschmack und wies auch sonst keinerlei Abweichungen von der normalen Beschaffenheit auf.

Von der Milch am letzten Fütterungstage wurde eine Mischprobe von beiden Kühen auf etwaiges Vorhandensein von Opiumalkaloiden untersucht.

Herr Dr. Behrens, Leiter der Apotheke der Tierärztlichen Hochschule zu Hannover, gab mir in liebenswürdiger Weise zu dieser Untersuchung die erforderlichen Anleitungen und Ratschläge, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Ich nahm zu diesem Zwecke

$1^1/_2$ Liter Milch, kochte dieselbe auf, setzte verdünnte Salzsäure zu, filtrierte, dampfte das Filtrat zur Extraktdicke ein, zog diese Masse zwei mal mit 90% Spiritus aus und dampfte diesen spirituösen Rückstand ein.

1. Beim Auszug dieses Rückstandes mit Benzol, Behandlung des Benzolverdunstungsrückstandes mit konzentrierter Schwefelsäure, hätte bei Anwesenheit von Meconin eine gelbliche, nach 24 Stunden rotwerdende Lösung entstehen müssen. Dies war nicht der Fall.

2. Der obige spirituöse Rückstand, der durch Benzol vom Meconin befreit war, in Wasser aufgelöst, mit Magnesia neutralisiert, ergab ein Filtrat, in dem Eisenchlorid die für Meconsäure charakteristische Rotfärbung nicht erkennen liess. Opiumbestandteile konnten mithin in der Milch nicht nachgewiesen werden.

Aus vorstehendem Versuch geht demnach hervor, dass nach 11 Tage lang erfolgter Verabreichung von grösseren Mengen Mohnkuchen an die beiden Kühe sich keinerlei üblen Folgen bemerkbar machten.

Im Gegenteil nahm bei beiden Tieren der Milchertrag nach Verabreichung von 10 Pfd. Mohnkuchen um ein Bedeutendes zu (bei der roten Kuh pro Tag um 2 Liter und bei der fahlen um $1^1/_4$ Liter). Das Gewicht der roten Kuh ist während des Versuchs um 27 Pfd., das der fahlen um 31 Pfd. gestiegen.

II. Versuch an 3 Schweinen.

Zu diesem Versuch nahm ich drei etwa 12 Wochen alte Läufer. Die 3 Schweine haben vor dem Versuch pro Tag und Kopf $^1/_2$ Pfd. Roggenmehl, $^1/_2$ Pfd. Runkelrüben und 3 Liter Magermilch bekommen. Anstatt des Roggenmehls haben sie bei diesem Versuch pro Kopf und Tag Mohnkuchen in folgender Menge erhalten:

Datum	Mohnkuchen	Datum	Mohnkuchen
12. XII. 1908	$^1/_4$ Pfd.	18. XII. 1908	1 Pfd.
13. „ „	$^1/_4$ „	19. „ „	1 „
14. „ „	$^1/_2$ „	20. „ „	1 „
15. „ „	$^3/_4$ „	21. „ „	1 „
16. „ „	1 „	22. „ „	1 „
17. „ „	1 „		

Die drei Läufer wogen zusammen vor dem Versuch 156 kg, nach demselben 160 kg.

Den 3 Schweinen bekam der Mohnkuchen sehr gut, irgendwelche Störungen des Allgemeinbefindens traten nicht auf. Wenn sie auf den Tummelplatz gelassen wurden, was fast täglich geschah, liefen und sprangen sie umher wie vorher. Die Gewichtszunahme betrug bei den 3 Tieren nach der 11 Tage lang erfolgten Mohnkuchenfütterung insgesamt 4 kg.

III. Versuch an 2 Ziegen.

Vom 23. XII. 08 bis 4. I. 09 machte ich Fütterungsversuche an zwei ca. 3 Jahre alten tragenden Ziegen, und zwar bekamen die beiden Tiere pro Kopf und Tag vom 23. bis 25. XII. 08 100 g, vom 26. bis 28. XII. 08. 200 g und vom 29. XII. 08 bis 4. I. 09 250 g Mohnkuchen.

Grössere Gaben konnten nicht verabreicht werden, weil die beiden Ziegen die Aufnahme höherer Quantitäten verweigerten.

Vor dem Versuch hatten die beiden Ziegen pro Kopf und Tag 250 g Haferschrot neben 3 Pfd. Heu erhalten. Das Rauhfutter blieb während des Versuchs dasselbe, das Haferschrot wurde durch die oben angegebene Menge Mohnkuchen ersetzt

Die Untersuchung der Milch während des Versuchs führte zu folgenden Resultaten:

a. Ziege mit Hörnern.

Datum	Milchmenge	Reaktion	Spez. Gewicht	Fettgehalt
22. XII. 1908	930 ccm	amphother	1033	5,1 Proz.
23. „ „	910 „	„	1030	5,1 „
24. „ „	890 „	„	1035	5,0 „
25. „ „	920 „	„	1034	4,0 „
26. „ „	940 „	schwach sauer	1033	4,3 „
27. „ „	940 „	amphother	1034	4,7 „
28. „ „	900 „	„	1032	4,2 „
29. „ „	860 „	schwach sauer	1033	4,0 „
30. „ „	750 „	amphother	1033	4,7 „
31. „ „	730 „	„	1033	5,2 „
1. I. 1909	750 „	„	1032	4,9 „
2. „ „	720 „	„	1030	5,1 „
3. „ „	690 „	„	1031	5,1 „
4. „ „	700 „	„	1031	5,2 „

b. Ziege ohne Hörner.

Datum	Milchmenge	Reaktion	Spez. Gewicht	Fettgehalt
22. XII. 1908	920 ccm	amphother	1031	5,4 Proz.
23. „ „	910 „	„	1028	5,4 „
24. „ „	870 „	„	1035	5,2 „
25. „ „	750 „	„	1036	4,2 „
26. „ „	700 „	„	1035	4,5 „
27. „ „	820 „	„	1035	4,2 „
28. „ „	630 „	„	1034	4,4 „
29. „ „	640 „	„	1034	4,5 „
30 „ „	760 „	schwach sauer	1035	5,4 „
31. „ „	830 „	amphother	1032	5,2 „
1 I. 1909	720 „	„	1033	5,1 „
2. „ „	700 „	„	1029	5,2 „
3. „ „	650 „	„	1029	5,3 „
4. „ „	680 „	„	1029	5,2 „

Wie aus vorstehenden Tabellen ersichtlich, ist die Milchmenge während der 13tätigen Fütterung mit Mohnkuchen bei beiden Ziegen um mehr als 200 ccm gesunken. Dieser Rückgang ist aber nicht als die Folge der Mohnkuchenfütterung anzusehen, sondern ist vielmehr durch die vorgeschrittene Trächtigkeit bedingt gewesen.

Der Fettgehalt der Milch weist bei beiden Tieren nur die üblichen Tageschwankungen auf, im übrigen ist er ungefähr derselbe wie vor dem Versuche geblieben.

Ebenfalls zeigen Reaktion und spezifisches Gewicht keine Abweichungen. Desgleichen boten Aussehen, Geschmack und Konsistenz der Milch keine Besonderheiten.

Im Allgemeinbefinden der beiden Ziegen ist während des Versuchs niemals eine Veränderung eingetreten. Sie waren stets so munter wie vorher.

Auch in diesem Falle wurde die Mischmilch der Ziegen und zwar die vom 30. XII. 08 in der oben angegebenen Weise auf das Vorhandensein von Opiumalkaloiden untersucht.

Jedoch wurden auch in dieser Milch keine Opiumbestandteile gefunden.

IV. Versuch an 3 frischmilchenden Kühen.

Bei diesem Versuch kam es mir darauf an, die Wirkung der Mohnkuchen bei vom Anfang der Fütterung an verabreichten grossen Gaben auf das Allgemeinbefinden und auf die Milch frischmilchender Kühe zu prüfen.

Ich stellte dazu 3 gesunde, frischmilchende Kühe (10—14 Tage nach dem Abkalben) auf.

Die Kühe hatten vor dem Versuch pro Kopf und Tag 3 Pfd. Rapskuchen, 2 Pfd. Haferschrot, 4 Pfd. Steckrüben und ca. 10 Pfd. gutes Wiesenheu bekommen. Anstatt der beiden Kraftfuttermittel, Rapskuchen und Haferschrot, wurde nun den drei Kühen die in den folgenden Tabellen angegebene Menge Mohnkuchen gegeben.

Gleichzeitig ist aus den Tabellen auch das Ergebnis der täglich vorgenommenen Milchuntersuchung zu ersehen.

a. rotbraune Kuh,

5 Jahre alt, Gewicht am 4. I. 09. 455 kg.

Datum	Futter	Milchmenge	Reaktion	Spez. Gewicht	Fettgehalt
4. I. 1909	gewöhnl. Mohnkuchen	9½ Liter	amphother	1034	3,1 Proz.
5. „ „	8 Pfd	9½ „	„	1033	2,9 „
6. „ „	10 „	10 „	„	1035	3,0 „
7. „ „	10 „	10 „	„	1033	3,2 „
8. „ „	10½ „	9½ „	„	1032	3,2 „
9. „ „	10 „	11 „	„	1033	3,0 „
10. „ „	10 „	12 „	„	1035	3,3 „
11. „ „	10 „	11¾ „	„	1036	3,2 „
12. „ „	10 „	12 „	„	1034	3,1 „
13. „ „	10 „	12½ „	„	1036	3,5 „
14. „ „	12 „	12½ „	„	1036	3,4 „
15. „ „	12 „	13 „	„	1035	3,6 „
16. „ „	12 „	13 „	„	1033	3,5 „
17. „ „	12 „	13 „	„	1034	3,6 „
18. „ „	12 „	13¼ „	„	1033	3,6 „

Das Gewicht der Kuh betrug am 19. I. 09. 486 kg.

b. dunkelbraune Kuh,
6 Jahre alt, Gewicht am 4. I. 09. 770 Pfd.

Datum	Futter	Milchmenge	Reaktion	Spez. Gewicht	Fettgehalt
4. I. 1909	gewöhnl. Mohnkuchen	8 Liter	amphother	1035	4,2 Proz.
5. „ „	8 Pfd.	8 „	„	1035	4,2 „
6. „ „	8 „	8½ „	„	1034	4,0 „
7. „ „	8 „	8 „	„	1036	4,1 „
8. „ „	8 „	8½ „	„	1035	4,1 „
9. „ „	10 „	8½ „	„	1033	4,2 „
10. „ „	10 „	8⅔ „	„	1034	4,2 „
11. „ „	10 „	9 „	„	1034	4,3 „
12. „ „	10 „	9⅓ „	„	1033	4,4 „
13. „ „	10 „	9½ „	„	1034	4,4 „
14. „ „	10 „	10 „	„	1036	4,5 „
15. „ „	10 „	9½ „	„	1036	4,4 „
16. „ „	10 „	10 „	„	1034	4,5 „
17. „ „	10 „	10 „	„	1033	4,5 „
18 „ „	10 „	10 „	„	1033	4,6 „

Das Gewicht der Kuh betrug am 19 I. 09. 810 Pfd.

c. weisse Kuh,
8 Jahre alt, Gewicht am 4. I. 09. 801 Pfd.

Datum	Futter	Milchmenge	Reaktion	Spez. Gewicht	Fettgehalt
4. I. 1909	gewöhnl. Mohnkuchen	12 Liter	amphother	1034	3,5 Proz.
5. „ „	8 Pfd.	12¼ „	„	1033	3,3 „
6. „ „	8 „	12 „	„	1033	3,4 „
7. „ „	8 „	12½ „	„	1034	3,4 „
8. „ „	8 „	12½ „	„	1034	3,6 „
9. „ „	10 „	13 „	„	1033	3,5 „
10. „ „	10 „	13¼ „	„	1033	3,5 „
11. „ „	10 „	13¼ „	„	1033	3,7 „
12. „ „	10 „	13½ „	„	1034	3,6 „
13. „ „	10 „	13½ „	„	1032	3,7 „
14. „ „	10 „	14 „	„	1032	3,8 „
15. „ „	10 „	14 „	„	1035	3,7 „
16 „ „	10 „	14⅓ „	„	1034	3,8 „
17. „ „	10 „	14½ „	„	1035	3,9 „
18. „ „	10 „	14½ „	„	1034	3,9 „

Das Gewicht der Kuh betrug am 19. I. 820 Pfd.

Aus diesem Fütterungsversuch geht hervor, dass der Milchertrag bei allen drei Kühen während der 14tägigen Verabreichung

von grossen Mohnkuchenmengen (8—12 Pfd. pro Kopf und Tag) um ein Beträchtliches gestiegen ist, bei der Kuh a um $3^3/_4$ Liter, bei der Kuh b um 2 Liter und bei der Kuh c um $2^1/_2$ Liter.

Ebenfalls hat sich der Fettgehalt der Milch bei den drei Tieren erhöht, bei der Kuh a um 0,5 Proz., bei der Kuh b und c um je 0,4 Proz.

An der Milch konnten sonst keine Veränderungen nachgewiesen werden, blaue Verfärbung, schlechter Geschmack, käsige Beschaffenheit und mangelhafte Abrahmfähigkeit der Milch waren bei keiner der drei Kühe festzustellen. Auch die aus der Milch gewonnene Butter erwies sich stets von tadelloser Beschaffenheit.

Ferner haben die drei Kühe während des Versuchs mehr oder weniger stark an Körpergewicht zugenommen, Kuh a um 62 Pfd., Kuh b um 40 Pfd. und Kuh c um 19 Pfd.

Das Allgemeinbefinden ist zur Zeit des Versuchs bei keinem der drei Tiere gestört gewesen. Irgendwelche narkotische Wirkungen konnten nicht wahrgenommen werden, im Gegenteil äusserten die Kühe stets ein lebhaftes Temperament.

V. Versuch an einer säugenden Kuh.

Bei diesem Versuch wollte ich in erster Linie prüfen, ob die Milch einer mit grossen Mengen Mohnkuchen gefütterten Kuh für das Kalb schädlich ist, insbesondere, ob das Kalb nach dem Genuss solcher Milch Durchfall bekommt, wie es in der Literatur von Passon 8) angegeben ist.

Ich wählte zu diesem Zweck eine Kuh, von der das zu ihr gehörige Kalb die Milch direkt aus dem Euter nahm. Beide Tiere, Kuh und Kalb, hatten guten Appetit und zeigten munteres Wesen. Das Kalb war zu Beginn des Versuchs 14 Tage alt und hatte ein Gewicht von $90^1/_2$ Pfd., die Kuh war 7 Jahre alt und wog 390 kg. Vom 5.—18. Januar 1909 erhielt nun die Kuh als Kraftfutter ein grosses Quantum Mohnkuchen und zwar am 5. I. 8 Pfd., vom 6.—13. I. pro Tag 10 Pfd. und vom 14.—18. I. pro Tag 12 Pfd.; daneben ca. 4 Pfd. Steckrüben und 10 Pfd. gutes Wiesenheu. Vor dem Versuch hatte die Kuh als Kraftfutter pro die 3 Pfd. Rapskuchen und 2 Pfd. Haferschrot erhalten.

Das Kalb nahm während der 14 Tage lang dauernden Mohnkuchenfütterung die Milch ebenso gern von der Kuh wie vorher. Es blieb auch genau so munter wie zuvor und zeigte zur Zeit des Versuchs keinerlei Krankheitserscheinungen, also auch keine Verdauungsstörungen, wie Durchfall. Das Kalb nahm sogar während der 14 Tage um $21^1/_2$ Pfd. an Gewicht zu.

Auch bei der Kuh konnte man während der Mohnkuchenfütterung keinerlei Störungen im Befinden nachweisen. Sie verzehrte den Mohnkuchen mit grösstem Appetit und blieb stets munter. Das Körpergewicht der Kuh war in den 14 Tagen um 20 Pfd. gestiegen.

Zusammenfassung.

Allen Versuchstieren (Kühen, Ziegen und Schweinen) ist die Verabreichung von Mohnkuchen aus indischer Saat sehr gut bekommen, die Kühe vertrugen selbst Mengen von 12 Pfd. pro Kopf und Tag ausgezeichnet.

Die Kühe und Schweine nahmen auch die Mohnkuchen sehr gern auf; nur die Ziegen verweigerten grössere Gaben, das spricht aber nicht gegen die Schmackhaftigkeit der Mohnkuchen im allgemeinen, denn es ist bekannt, dass gerade Ziegen in der Aufnahme jeglicher Oelkuchenarten sehr wählerisch sind.

Das Allgemeinbefinden sämtlicher Tiere wurde durch die Verabreichung von Mohnkuchen in keiner Weise gestört. Symptome der Betäubung, wie auffallende Trägheit und Schläfrigkeit, traten bei keinem Tiere auf.

Sämtliche Versuchskühe und -Schweine haben zur Zeit der Mohnkuchenfütterung mehr oder weniger bedeutend im Körpergewicht zugenommen (bei Kuh a des IV. Versuchs war sogar nach der 14tägigen Verabreichung grosser Quantitäten [8—10—12 Pfd. pro die] das Körpergewicht um 62 Pfd. gestiegen.)

Bei den Ziegen wurde das Körpergewicht nicht festgestellt.

Bei den Kühen war nach grossen Gaben eine nicht unerhebliche Steigerung des Milchertrages zu konstatieren (bei der Kuh a des IV. Versuchs z. B. um $3^3/_4$ Liter).

Bei den Ziegen war allerdings ein Rückgang in der Milchmenge zu bemerken, dieser muss aber als die Folge vorge-

schrittener Trächtigkeit bei gleichzeitiger Aufnahme von nur kleineren Quantitäten Mohnkuchen angesehen werden.

Der Fettgehalt der Milch der Kühe nahm zwar nach kleinen Gaben ab, er erhöhte sich aber wieder, sobald die verfütterte Menge Mohnkuchen der des vorher verabreichten Kraftfutters gleich kam. Bei noch grösseren Gaben überstieg der Fettgehalt den ursprünglichen, so z. B. bei der Kuh a des IV. Versuchs um 0,5 Proz. und bei den beiden anderen Kühen derselben Versuchsreihe um 0,4 Proz. Bei den Ziegen zeigte der Fettgehalt, da grössere Mengen von diesen Tieren nicht gefressen wurden, keine nennenswerte Schwankungen.

Hinsichtlich Aussehen, Geschmack, Konsistenz und Abrahmfähigkeit, ebenso im spezifischen Gewicht und in der Reaktion liessen sich an der darauf geprüften Milch sowohl der Kühe als auch der Ziegen während der Verfütterung von Mohnkuchen keinerlei Abweichungen ermitteln.

Auch die aus der Milch gewonnene Butter erwies sich von tadelloser Beschaffenheit.

Opiumalkaloide konnten weder in der Milch der Kühe (I. Versuch) noch der der Ziegen (III. Versuch) nachgewiesen werden.

Das Kalb der säugenden Kuh, die 14 Tage lang mit grossen Mengen Mohnkuchen gefüttert wurde, blieb während des Versuchs frei von Verdauungsstörungen, wie Durchfall, und äusserte auch sonst keinerlei Krankheitserscheinungen. Es nahm in den 14 Tagen sogar um 21½ Pfd. an Gewicht zu.

Resumé.

Aus meinen Versuchen geht hervor, dass es mir nicht möglich war — selbst nicht nach Verabreichung von grossen Mengen der von mir benutzten Mohnkuchen aus indischer Saat — die in der Literatur aufgeführten schädlichen Wirkungen hervorzurufen.

In keinem Falle gelang es mir, bei den Tieren (Milchkühen, Ziegen und Schweinen) eine auffallende Trägheit und Schläfrigkeit nachzuweisen. Im Gegenteil bekam der Mohnkuchen den Tieren sehr gut. Ebenfalls konnte ich weder bei den Milchkühen noch bei den Ziegen an der Milch blaue Verfärbung, schlechten Geschmack, käsige Beschaffenheit, Beeinträchtigung

der Abrahmfähigkeit und Sinken des Fettgehaltes, desgleichen an der Butter schlechten Geschmack und käsige Beschaffenheit konstatieren. Der Fettgehalt stieg sogar bei Verfütterung von grösseren Quantitäten.

Auch ein Rückgang im Milchertrage trat bei den Kühen nicht auf, im Gegenteil stieg bei grösseren Gaben die Milchmenge um ein Erhebliches. Ferner blieb das Kalb einer mit reichlichen Portionen Mohnkuchen gefütterten Kuh vollständig verschont von Durchfall.

Die Milch der mit Mohnkuchen gefütterten Kühe und Ziegen enthielt keine Opiumalkaloide.

Bedenkt man nun noch, dass die Mohnkuchen bei ihrem hohen Gehalt an verdaulichen Nährstoffen ein verhältnismässig billiges Kraftfutter darstellen und eine Verfälschung bisher noch nicht beachtet ist, so halte ich mich auf Grund meiner Versuchen für berechtigt, die Mohnkuchen als ein wertvolles und bekömmliches Kraftfuttermittel selbst in grösseren Gaben auch für Milchkühe zu bezeichnen, immerhin unter der Bedingung, dass die benutzten Mohnkuchen nur wenige Kapselbestandteile enthalten, wie die von mir geprüften.

Es ist klar, dass, wenn unreife Mohnkapseln zur Herstellung von Kuchen verwandt werden, dann natürlich leicht üble Folgen eintreten und die in der Literatur erwähnten üblen Folgen sich nur auf diese Art und Weise erklären lassen.

Aus diesem Grunde ist es unerlässlich, dass der Landwirt die Mohnkuchen untersuchen lässt, bevor er dieselben zur Fütterung verwendet und unnachsichtlich Kuchen zurückweist, in denen eine grössere Beimengung von Kapseln gefunden wird.

Mit diesen Einschränkungen wäre es daher sehr zu wünschen, dass den Mohnkuchen eine höhere Wertschätzung, als ihnen im allgemeinen bis jetzt zu teil wird, gesichert würde.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Regierungs- und Medizinalrat Professor Dr. Dammann für die gütige Ueberweisung dieser Arbeit und für die zahlreichen Ratschläge bei Ausführung derselben meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Die Futtermittel des Handels,
   Herausgegeben durch den Verband landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich.
2. C. Böhmer,
   Kraftfuttermittel.
3. Bezirkstierarzt Kolb,
   Wochenschrift des landwirtschaftlichen Vereins in Bayern 1884.
4. E. Pott,
   Die landwirtschaftlichen Futtermittel 1889.
5. v. Knieriem,
   Nutzungswert verschiedener käuflicher Kraftfuttermittel. Biedermanns Centralblatt für Agrikultur 1889.
6. Der praktische Landwirt,
   Einkauf von Kraftfuttermitteln. Ruhrort 1896.
7. Dammann,
   Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haussäugetiere, II. Auflage.
8. Passon,
   Die Bekömmlichkeit der gebräuchlichsten Kraftfuttermittel. Leipzig 1905.
9. Lynckh,
   Leitfaden der Fütterungslehre. Stuttgart 1908.
10. Kellner,
    Grundzüge der Fütterungslehre. Berlin 1908.
11. Wolff,
    Fütterungslehre 1885.
12. Kühn,
    Versuche über die Verdaulichkeit der Mohnkuchen. Landwirtschaftliche Versuchsstation 44, 177.